

M. e

PAT-NO: JP02004074317A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004074317 A

TITLE: MICRO COMPONENT PICKUP DEVICE

PUBN-DATE: March 11, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIKAWA, MASAYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD	N/A

APPL-NO: JP2002235209

APPL-DATE: August 12, 2002

INT-CL (IPC): B25J015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily pick up a micro component disposed at narrow pitches.

SOLUTION: This device 10 picking up the micro component 20 of a spring material composed of a frame part 20a having an opening 20b is provided with a pickup needle 15 inserted in a hollow part of the frame part 20a of the micro component 20. The outside diameter d1 of a part to be a component retaining part 15b of the pickup needle 15 is set to such a dimension as expanding the opening 20b, when the pickup needle 15 is inserted in the hollow part of the frame part 20a, so that the pickup needle 15 internally fits in, retains, and picks up the micro component 20 by the pickup needle 15 by a reaction expanded of the opening 20b.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-74317

(P2004-74317A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B25J 15/00

F1

B25J 15/00

Z

テーマコード(参考)

3C007

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-235209 (P2002-235209)

(22) 出願日 平成14年8月12日(2002.8.12)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100072660

弁理士 大和田 和美

(72) 発明者 西川 雅之

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

Fターム(参考) 3C007 AS01 BS03 BT01 CV04 CW04

CW05 DS01 ES02 ES19 EV01

KS05 KT01 KT05 LT12

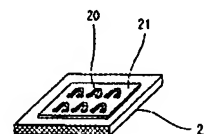
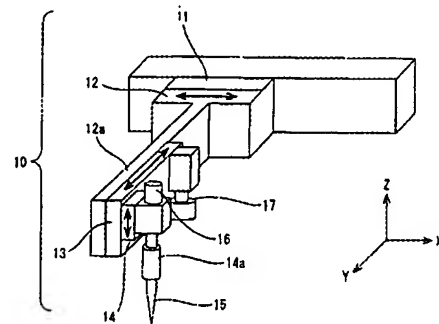
(54) 【発明の名称】 微小部品ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 挟ピッチで並べられた微小部品も容易にピックアップできるようにする。

【解決手段】 開口20bを備えた枠部20aからなるバネ材の微小部品20をピックアップする装置10であって、微小部品20の枠部20aの中空部に差し込むピックアップ用針15を備え、ピックアップ用針15の部品保持部15bとなる部位の外径d1は、ピックアップ用針15を枠部20aの中空部に差し込んだ際に開口20bが押し拡げられる大きさとし、開口20bの拡がった反力によりピックアップ用針15で微小部品20を内嵌保持してピックアップする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バネ性を有する枠部を備えた微小部品をピックアップする装置であって、  
上記微小部品の枠部の中空部に差し込むピックアップ用針と、該ピックアップ用針の位置決め手段と、該ピックアップ用針の差込手段とを備え、  
上記ピックアップ用針の部品保持部となる部位の外径は、該ピックアップ用針を上記枠部の中空部に差し込んだ際に該枠部が拡げられる大きさとし、該枠部の拡がった反力により、上記微小部品を上記ピックアップ用針で内嵌保持してピックアップする構成としていることを特徴とする微小部品ピックアップ装置。

## 【請求項 2】

上記微小部品は U 字形状または馬蹄形状等のバネ材からなり、上記枠部に自由端を形成する開口を備えた形状であり、  
上記ピックアップ用針の外径は、上記枠部の円弧部の曲率半径の 2 倍よりも 0.1 ～ 0.3 mm 大きく設定し、  
上記枠部の円弧部を一部とする仮想円の中心よりも上記開口側へ 0.1 ～ 0.2 mm ずらした位置に上記ピックアップ用針を差し込む構成としている請求項 1 に記載の微小部品ピックアップ装置。

## 【請求項 3】

上記微小部品の円弧部は直径 1 mm ～ 0.01 mm、枠部の幅および厚みは 0.5 mm ～ 0.05 mm であり、該微小部品は 0.5 mm ～ 0.05 mm の隙間をあけて高密度パターンでシート上に粘着された状態で形成されたものである請求項 2 に記載の微小部品のピックアップ装置。

## 【請求項 4】

上記位置決め手段は、CCD カメラで撮影した画像を画像処理装置によりピックアップする上記微小部品の枠部の位置を求め、水平方向の X 軸テーブルおよび Y 軸テーブルにより上記ピックアップ用針を X 方向および Y 方向に移動させて位置決めする構成とし、  
上記差込手段は、垂直方向の Z 軸テーブルで上記ピックアップ用針を Z 方向に昇降させる構成としている請求項 1 乃至請求項 3 に記載の微小部品ピックアップ装置。

## 【請求項 5】

上記ピックアップ用針の軸線を回転軸として、回転モータにより上記ピックアップ用針を回転可能な構成としている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の微小部品ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は微小部品ピックアップ装置に関し、詳しくは、IC パッドに接触して検査信号を入出力するためのコンタクトプローブ用やマイクロマシン用として好適に用いられる微小バネ材をシート上に高密度パターンで形成し、このシート上から微小バネ材を 1 個ずつ取り上げるものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、微小な電子部品を加工、組立、検査、整列箱詰等を行う生産作業において、該微小部品の把握具として、種々の把持装置が提供されている。

例えば、実公昭 63-34868 号公報に開示された把握装置 1 では、図 7 に示すように、ピンセット 2 の根元部をホルダー 3 に差し込み、ピンセット固定部よりわずかに前方に位置する開き調整ねじ 7 でピンセット 2 の最大開き量を制限していると共に、アクチュエータ 4 に連動した作動レバー 5 の先端に対向して設けられた作動ねじ 6 によりピンセット 2 を可動させている。なお、アクチュエータ 4 は、空圧や油圧やモータ等により駆動している。

## 【0003】

また、特開昭 63-156680 号では電歪素子、特公平 5-2471 号では圧電素子、特開平 5-2933778 号では積層型ピエゾ素子を、それぞれピンセットの把持部に組み込み、これらの素子に電圧を印加してピンセットを自動的に開閉して微小部品を把持する装置が提案されている。

さらに、特公平 63-5900 号、特開平 7-205079 号では微小部品を吸着保持してピックアップする装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記実公昭 63-34868 号公報に開示された把握装置 1 では、ピンセット 2 の先端で微小部品の外面を挟み込んで把持するため、把持する微小部品が多数並べられている場合には、隣接する微小部品の間にピンセット 2 の先端が開閉動作を行えるだけの隙間が必要となる。

したがって、各微小部品が極小ピッチで並べられている場合には、ピンセット 2 の先端が上記隙間に差し込めないか、あるいは、ピンセット 2 の先端を開閉させる際に隣接する微小部品を損傷させる恐れがある。

【0005】

また、ピンセット 2 の開閉を担うアクチュエータ 4 は空圧やモータ等により駆動されているため、ピンセット 2 の先端の微小な開閉量の制御が困難である問題もある。

さらに、ピンセット 2 の開閉はアクチュエータ 4 との間に作動レバー 5 を介して行っているため、装置の軽量化および小型化が十分でない問題もある。

【0006】

また、前記特開昭 63-156680 号の電歪素子、特公平 5-2471 号の圧電素子、特開平 5-2933778 号の積層型ピエゾ素子を用いてピンセットを開閉制御する装置は、どれも構造自体が複雑であると共にピンセットを開閉させるための制御が複雑であり、その結果、非常に高価となる問題がある。

【0007】

さらに、前記特公平 63-5900 号、特開平 7-205079 号で提案されている吸着保持する装置では、微小部品になればなるほど、吸着ノズルの断面積が小さくなる。よって、吸引力が上がらず、吸着力は小さくなるため、微小部品がシート上に粘着されている場合には、微小部品をシート上から剥がしてピックアップすることが容易に出来ない問題がある。

【0008】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、シート上に狭いピッチで高密度に形成され、該シート上に粘着されている微小部品を、1 個ずつ容易にピックアップでき、かつ、装置の軽量化および小型化を可能とすることを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、バネ性を有する枠部を備えた微小部品をピックアップする装置であって、

上記微小部品の枠部の中空部に差し込むピックアップ用針と、該ピックアップ用針の位置決め手段と、該ピックアップ用針の差込手段とを備え、

上記ピックアップ用針の部品保持部となる部位の外径は、該ピックアップ用針を上記枠部の中空部に差し込んだ際に該枠部が拡げられる大きさとし、該枠部の拡がった反力により、上記微小部品を上記ピックアップ用針で内嵌保持してピックアップする構成としていることを特徴とする微小部品ピックアップ装置を提供している。

【0010】

上記構成とすると、ピックアップ用針をバネ材からなる微小部品の枠部の中空部に差し込むだけで、枠部が押し広げられてピックアップ用針に弾圧保持され、該ピックアップ用針を引き上げることで微小部品をピックアップすることができる。よって、微小部品が狭いピッチで並べられた場合であっても隣接する他の微小部品を損傷させることなく容易にピッ

クアップすることができる。

また、微小部品の保持構造として、上記ピックアップ用針を枠部の中空部に差し込むというシンプルな構造を採っているため、装置の軽量・小型化が図られると共に安価に製造することができる。

さらに、バネ材からなる微小部品が、ピックアップ用針により押し広げられる枠部を有する形状であれば、どのような形状であってもピックアップすることができる。

【0011】

上記微小部品はU字形状または馬蹄形状等のバネ材からなり、上記枠部に自由端を形成する開口を備えた形状であり、

上記ピックアップ用針の外径は、上記枠部の円弧部の曲率半径の2倍よりも0.1～0.3mm大きく設定し、

上記枠部の円弧部を一部とする仮想円の中心よりも上記開口側へ0.1～0.2mmずらした位置に上記ピックアップ用針を差し込む構成としている。

【0012】

上記のように、ピックアップ用針の外径をU字形状または馬蹄形状の枠部の円弧部の曲率半径の2倍よりも大きくしていると、ピックアップ用針により押し広げられた枠部が強い力でピックアップ用針の外周に外嵌され保持され、微小部品がシート上に粘着されていても、シートより微小部品を引きはがしてピックアップすることができる。

また、ピックアップ用針の外径と上記円弧部の曲率半径の2倍（上記仮想円の直径）との差を0.2～0.3mmとしていることで、上記微小部品の上記開口が拡がり過ぎることがなく、微小部品のクラック発生を防止できる。

【0013】

さらに、ピックアップ用針の差込位置を、円弧部を一部とする仮想円の中心よりも開口側へ0.1～0.2mm偏心させた位置としているので、微小部品の拡径された円弧部が復元しようとするバネ力でピックアップ用針から飛び出すように外れよるのを確実に防止できる。

【0014】

上記微小部品の円弧部は直径1mm～0.01mm、好ましくは0.5mm～0.1mm、枠部の幅および厚みは0.5mm～0.05mm、好ましくは0.08～0.05mmの微小の金属製バネ材からなる。この微小部品は0.5mm～0.05mm、好ましくは0.1mm～0.2mmの隙間をあけてX-Y方向に高密度パターンで粘着シート上に形成されており、この高密度パターンで形成された微小部品を他の微小部品に損傷を与えることなく、粘着を剥がしてピックアップするものである。

【0015】

上記微小部品は、例えば、LIGA (Lithographie Galvano-formung

Abformung) プロセスと呼ばれる方法で、放射光から得られるX線を使用した深いリソグラフィにより厚いレジストをパターンニングし、電気メッキで金型を作成し、モールドによって大量・高密度に形成しており、そのモールド金型に粘着シリコンゴムシートを押し付けることにより多数の微小部品を転写させて該モールド金型より一括して粘着シリコンゴムシート上に取り出している。

【0016】

上記ピックアップ用針の位置決め手段は、CCDカメラで撮影した画像を画像処理装置によりピックアップする上記微小部品の枠部の位置を求め、水平方向のX軸テーブルおよびY軸テーブルにより上記ピックアップ用針をX方向およびY方向に移動させて位置決めする構成とし、

上記差込手段は、垂直方向のZ軸テーブルで上記ピックアップ用針をZ方向に昇降させる構成としている。

【0017】

つまり、CCDカメラで微小部品を撮像し、2値化処理やパターンマッチング等の画像処

理により微小部品の枠部の円弧部を一部とする仮想円の中心を割り出して、X軸テーブルおよび上記Y軸テーブルで上記ピックアップ用針をX-Y方向に移動させて位置決めすることができる。

そして、Z軸テーブルで上記位置決めされたピックアップ用針を降下させて上記枠部の中空部に差し込み、ピックアップ用針を上昇させて微小部品をピックアップすることができる。

#### 【0018】

上記ピックアップ用針の軸線を回転軸として、回転モータにより上記ピックアップ用針を回転可能な構成としている。

#### 【0019】

上記構成とすることで、上記微小部品をピックアップした状態で、上記回転モータによりピックアップ用針を回転させることで、微小部品を任意の方向に向けることができ、ピックアップした微小部品を次工程で整列収容する際などに好適である。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1乃至図3は第1実施形態を示す。

微小部品ピックアップ装置10は、X軸テーブル11と、該X軸テーブル11にX方向に移動可能に設けたT字形状のX方向可動部12と、該X方向可動部12の一部であるY軸テーブル12aと、該Y軸テーブル12aにY方向に移動可能に設けたZ軸テーブル（兼、Y方向可動部）13と、該Z軸テーブル13に取り付けられたCCDカメラ17と、該Z軸テーブル13にZ方向に移動可能に設けたZ方向可動部14と、該Z方向可動部14の上方に設けた回転モータ16と、該Z方向可動部14より下方に垂下した針取付部14aと、該針取付部14aに取り付けられたピックアップ用針15とを備えている。

#### 【0021】

本実施形態の微小部品20は、マイクロマシンに使用するバネやICパッドの検査用コンタクトプローブ等に用いられる微小バネ材からなる。その形状は、図2に示すように、自由端20cを形成する開口20bを備えた略U字形状の枠部20aを備え、U字形状のR部を円弧部20dとしている。

この微小部品20は、幅W及び厚さWとともに同一で、互いの隙間Sを挟ピッチとして粘着シリコンゴムシート21上にX-Y方向に高密度で配列している。なお、本実施形態では、 $W = 0.06\text{ mm}$ 、 $S = 0.01\text{ mm}$ としている。

#### 【0022】

上記微小部品20はLIGA（Lithographie Galvano-formung Abformung）プロセス方法で形成している。即ち、放射光から得られるX線を使用した深いリソグラフィにより厚いレジストをパターンニングし、電気メッキで金型を作成し、モールドによって微小部品20を大量・高密度に作り出し、そのモールド金型に粘着シリコンゴムシート21を押し付けることにより多数の微小部品20を転写させて該モールド金型より一括して取り出している。

#### 【0023】

また、粘着シリコンゴムシート21の下には、後述するピックアップ用針15を突き刺す際の吸収材として、ゴムやスポンジ等のクッション材22を敷設している。

#### 【0024】

ピックアップ用針15は、図3に示すように、尖った先端部15aと円柱状の部品保持部15bとを備え、部品保持部15aの外径を $d_1$ としている。

微小部品20の円弧部20dの曲率半径の2倍、即ち、円弧部20dの内周縁を一部とする仮想円21の直径を $d_2$ とし、その中心Cから開口20b側へとLだけ位置ズレした点をピックアップ用針15の先端部15aを突き刺す差込ポイントPとしている。

#### 【0025】

ここで、ピックアップ用針15の部品保持部15aの外径 $d_1 = d_2 + \alpha$ とし、 $0.1\text{ m}$

10

20

30

40

50

$m \leq \alpha \leq 0.3 \text{ mm}$ としていると共に、差込ポイント P の位置ズレ量 L は  $0.1 \text{ mm} \leq L \leq 0.2 \text{ mm}$ としている。

【0026】

次に、微小部品ピックアップ装置 10 による微小部品 20 のピックアップ手順について説明する。

先ず、CCDカメラ 17 で粘着シリコンゴムシート 21 に張り付けられた微小部品 20 を撮像し、2 値化処理やパターンマッチング等の画像処理により特定の微小部品 20 の枠部 20 a の円弧部 20 d を一部とする仮想円 21 の中心 C を割り出す。

【0027】

そして、X 軸テーブル 11 および Y 軸テーブル 12 a で X 方向可動部 12 および Y 方向可動部 13 を X-Y 方向に移動させて、仮想円 21 の中心 C よりも開口 20 b 側へ L ずらした位置である差込ポイント P の直上にピックアップ用針 15 の先端部 15 a が位置させる。

10

次いで、Z 軸テーブル 13 で Z 方向可動部 14 を降下させることにより、ピックアップ用針 15 の先端部 15 a を差込ポイント P に突き刺して、ピックアップ用針 15 の部品保持部 15 b を枠部 20 a に内嵌する。

【0028】

この際、ピックアップ用針 15 の部品保持部 15 b の外径 d1 は、微小部品 20 の円弧部 20 d を一部とする仮想円の直径 d1 (円弧部の曲率半径の 2 倍) よりも大きいため、枠部 20 a の自由端 20 c が離反するように開口 20 b が押し広げられバネによる反力で、ピックアップ用針 15 の部品保持部 15 b の外周面を枠部 20 a が強い弾圧力で挟み込み、微小部品 20 がピックアップ用針 15 に外嵌保持される。

20

【0029】

また、ピックアップ用針 15 の差込ポイント P を、仮想円 21 の中心 C よりも開口 20 b 側へ L ずらしているため、仮想円 21 の直径 d2 よりも外径 d1 の大きいピックアップ用針 15 が円弧部 20 d に擦れ当たるのを防止できると共に、開口 20 b が広がり過ぎず微小部品 20 のクラック発生を防止することができる。

さらに、仮想円 21 の中心 C からピックアップ用針 15 の差込ポイント P までの偏心量 L を  $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$  として、あまり大きく偏心させ過ぎないことにより枠部 20 a のバネ効果で微小部品 20 がピックアップ用針 15 から水平方向に飛び出してしまうことも確実に防止できる。

30

【0030】

次いで、Z 軸テーブル 13 で Z 方向可動部 14 を上昇させることにより、ピックアップ用針 15 を上昇させて微小部品 20 をピックアップすることができる。上記微小部品 20 をピックアップした状態で、回転モータ 16 によりピックアップ用針 20 の軸線を回転軸として、ピックアップ用針 20 を回転させることにより、微小部品 20 を任意の方向に向けることができ、次工程でその微小部品 20 をピックアップ用針 15 から抜き取り収容ケースに整列配置させる。

【0031】

上記構成とすると、ピックアップ用針 15 を微小部品 20 の枠部 20 a の中空部分に差し込むだけで、微小部品 20 を保持することができるので、微小部品 20 が挟みで並べられた場合であっても、隣接する他の微小部品 20 を損傷させることなく容易にピックアップできる。

40

また、ピックアップ用針 15 を差し込むというシンプルな構造を採っているため、微小部品ピックアップ装置 10 の軽量・小型化が図られると共に、装置 10 自体を安価に製造することができる。

なお、上記ピックアップ装置 10 は、各微小部品 20 が挟みで配置されておらず、各微小部品の隙間 S が大きい場合でも好適に用いられることは言うまでもない。

【0032】

図 4 および図 5 は第 2 実施形態を示す。

50

第1実施形態との相違点は、微小部品30の枠部30aを馬蹄形状としている点である。微小部品30は、図4に示すように、自由端30cを形成する開口30bを設けた馬蹄形状の枠部30aを備え、枠部30aのR部を円弧部30dとしている。この微小部品30は、幅W及び厚さWともに同一で、互いの隙間Sを挟ピッチとして粘着シリコンゴムシート21上に多数配列している。

#### 【0033】

微小部品30の円弧部30dの曲率半径の2倍、即ち、円弧部30dの内周縁を一部とする仮想円31の直径をd2とし、その中心Cから開口30b側へとLだけ位置ズレした点をピックアップ用針15の先端部15aを突き刺す差込ポイントPとしている。他の構成・ピックアップ手順は第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

10

#### 【0034】

図6(A)は第3実施形態を示す。

第1実施形態との相違点は、微小部品40の枠部40aをコの字形状としている点である。

微小部品40は、自由端40eを形成する開口40dを設けたコの字形状の枠部40aを備え、該枠部40aは対向する一対の縦部40cと該各縦部40cの一端を連続する横部40bとからなる。

#### 【0035】

微小部品40の縦部40cと横部40bの内周縁を接線とする仮想円41の直径をd2とし、その中心Cから開口40d側へとLだけ位置ズレした点をピックアップ用針15の先端部15aを突き刺す差込ポイントPとしている。

20

他の構成・ピックアップ手順は第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

#### 【0036】

図6(B)は第4実施形態を示す。

第1実施形態との相違点は、微小部品50の枠部50aの開口50dを狭くしたコの字形状としている点である。

微小部品50は、自由端50eを形成する開口50dを設けた略コの字形状の枠部50aを備え、該枠部50aは対向する一対の縦部50cと該各縦部50cの一端を連続する横部50bとからなると共に、各縦部50cは開口50dに向けて狭幅となるようテーパ状にしている。

30

#### 【0037】

微小部品50の縦部50cと横部50bの内周縁を接線とする仮想円51の直径をd2とし、その中心Cから開口50d側へとLだけ位置ズレした点をピックアップ用針15の先端部15aを突き刺す差込ポイントPとしている。

他の構成・ピックアップ手順は第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

#### 【0038】

図7は第5実施形態を示す。

第1実施形態との相違点は、微小部品60の枠部60aを瓢箪形状として開口のないバネ材としている点である。該枠部60aの一方側の円弧部60bの中空部にピックアップ用針を差し込み、円弧部60bを押し広げてピックアップ用針の外周に保持して、ピックアップするようにしている。

40

#### 【0039】

##### 【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、ピックアップ用針を上記枠部の中空部分に差し込むだけで微小部品を保持できるので、微小部品が挟ピッチで並べられても、隣接する他の微小部品を損傷させることなく容易にピックアップすることができる。また、ピックアップ用針を差し込むというシンプルな構造を採っているため、微小部品ピックアップ装置の軽量・小型化が図られると共に、装置自体を安価に製造することができる。

#### 【0040】

さらに、回転モータを備えることで、ピックアップ用針の軸線を回転軸として、上記ピッ

50



クアップ用針を回転可能な構成とすれば、微小部品をピックアップした状態で、上記回転モータでピックアップ用針を回転させて微小部品を任意の方向に向けることができ、ピックアップした微小部品を次工程で整列収容する場合等の作業性が良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の微小部品ピックアップ装置の斜視図である。

【図 2】(A) は第 1 実施形態の微小部品が配列された状態を示す上面図、(B) は側面図である。

【図 3】第 1 実施形態の微小部品とピックアップ用針とを示す図面である。

【図 4】第 2 実施形態の微小部品が配列された状態を示す上面図である。

【図 5】第 2 実施形態の微小部品とピックアップ用針とを示す図面である。

10

【図 6】(A) は第 3 実施形態の微小部品の上面図、(B) は第 4 実施形態の微小部品の上面図である。

【図 7】第 5 実施形態を示す図面である。

【図 8】従来の把握装置の斜視図である。

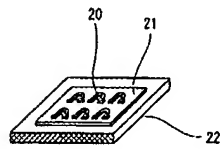
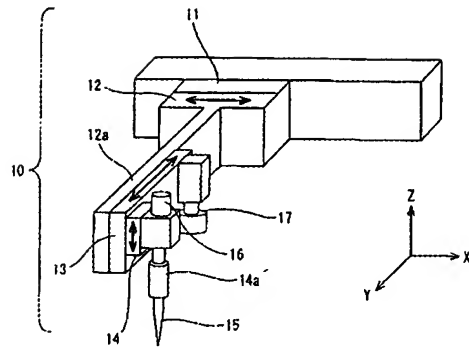
【符号の説明】

1 0	微小部品ピックアップ装置
1 1	X 軸テーブル
1 2	X 方向可動部
1 2 a	Y 軸テーブル
1 3	Z 軸テーブル (Y 方向可動部)
1 4	Z 方向可動部
1 5	ピックアップ用針
1 6	回転モータ
1 7	C C D カメラ
2 0、3 0	微小部品
2 0 a、3 0 a	枠部
2 0 b、3 0 b	開口
2 0 c、3 0 c	自由端
2 0 d、3 0 d	円弧部
2 1	粘着シリコンゴムシート
2 2	クッション材
C	中心
P	差込ポイント

20

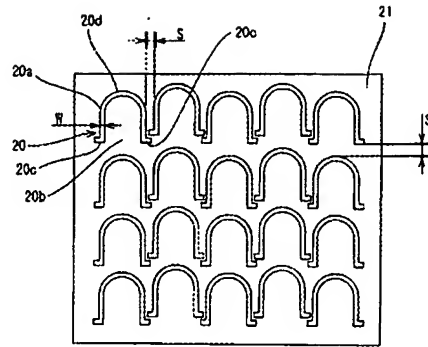
30

【図 1】



【図 2】

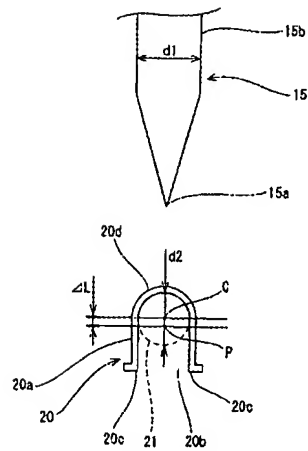
(A)



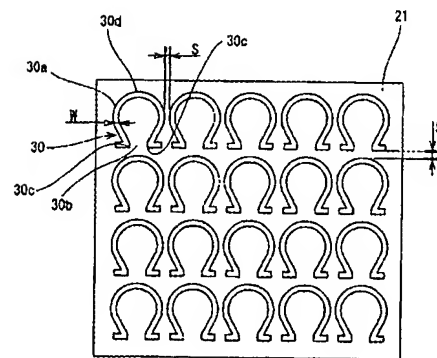
(B)



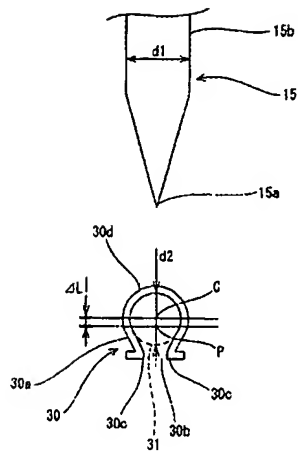
【図 3】



【図 4】

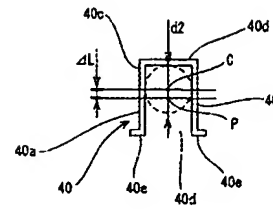


【 図 5 】

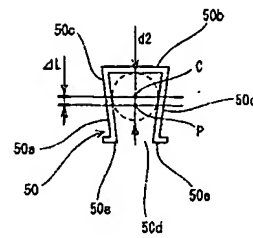


【 図 6 】

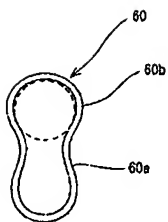
( A )



( B )



【 図 7 】



【 図 8 】

